

公開実用 昭和61- 136566

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U) 昭61-136566

⑪ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)8月25日

H 01 S 3/133
// G 02 B 6/42

7377-5F
7529-2H

審査請求 未請求 (全 頁)

⑭ 考案の名称 光掃環型光ファイバ付レーザモジュール

⑮ 実 願 昭60-19113

⑯ 出 願 昭60(1985)2月15日

⑰ 考 案 者	荒 木 宏	勝田市大字高場2520番地	株式会社日立製作所佐和工場内
⑱ 考 案 者	長 谷 川 明	勝田市大字高場2520番地	株式会社日立製作所佐和工場内
⑲ 出 願 人	株式会社日立製作所	東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地	
⑳ 代 理 人	弁理士 小川 勝男	外2名	

明 細 書

考案の名称 光帰環型光ファイバ付レーザーモジュール

実用新案登録請求の範囲

1. 半導体レーザー，結合レンズ，光ファイバ，前記部品を保持する部材より成り半導体レーザーから出射されたレーザー光を光ファイバに入射させて用いるものにおいて、レーザー光を入射させる光ファイバの端面に反射膜を設けたことを特徴とする光帰環型光ファイバ付レーザーモジュール。

考案の詳細な説明

〔考案の利用分野〕

本考案はレーザーダイオードからのレーザー光を光ファイバに入射させるものに係り、特に光ファイバセンサ等に好適な光ファイバ付レーザーダイオードモジュールに関する。

〔考案の背景〕

光ファイバセンサや光ファイバジャイロスコープなどにおいては、簡易に取扱いのできる光源が必要である。従来のこの種の光源は、単一モード

(1)

657

光ファイバの端面を研磨しただけでレーザ光を結合させるものであつた。しかし、このような従来の光源を使用した光ファイバセンサにおいては、信号光と散乱光との干渉により出力変動を生じ、安定な単一モードのレーザ光を得ることができなかった。光ファイバジャイロスコープを示すものとして例えば米国特許4,299,490号公報がある。

〔考案の目的〕

本考案の目的は、高安定な単一モードビームを確保できる光ファイバ付レーザモジュールを提供することにある。

〔考案の概要〕

本考案の特徴は、レーザ光を入射する光ファイバの端面に反射膜を設けた点にある。この反射膜によつてレーザ光の一部がレーザダイオードに帰環する。この帰環率を制御することによつて、良好な単一モードビームを自在に得ることができる。

〔考案の実施例〕

以下、本考案の一実施例を第1図から第6図を用いて説明する。

第1図において、半導体レーザ110から出射されたレーザビームは結合レンズ120で集光されて光ファイバ130に入射する。第2図において光ファイバ230は、コア231とクラッド232をもつ、レーザビームはコア231を伝搬して行く。第3図は、具体的な製品の構成部品を表わすもので、半導体レーザ310は熱伝導用ヒートシンク300に埋め込まれ、かつレーザホルダ311に取り付けられる。結合レンズ320の取り付けられたレンズホルダ321は、光軸合わせした後にレーザホルダ311に取り付けられる。光ファイバ330はフェルール331に挿入固定され、さらにフェルールホルダ332に挿入され、光軸合わせを行ないつつ固定される。前述の部品の固定は接着剤によつて永久固定される。第4図は、レーザビームが入射してくる端面の処理状況であり、光ファイバ430の光軸420に垂直にカットし、反射膜410を蒸着する。

第5図および第6図は、光ファイバから出射されるレーザ光のスペクトルを観察した様子で反射

膜を制御することでレーザのスペクトルを制御することが可能である。反射膜の制御は光ファイバ430の出射端における反射光等による戻り光をも加味して行なう。従つて、この光源が使用される装置により制御量は異なってくる。光源へ反射光も戻り光も全くない場合にはシングルモードを呈するが、フィソレーションを完全に行なわねばできないのでかなり困難である。そこで、反射率を適当に調整して単一モードを出すのが本考案の特長とするところである。反射率は50%以下の範囲で調整する。その方法は誘電体多層膜によるか金属薄膜の厚さを可変することで行なえる。第6図は多モード発振の場合であり、第5図が単一モード発振に調整した場合を示している。

〔考案の効果〕

本考案によれば、反射膜を備えた光ファイバにレーザビームを入射すると、反射率に応じて半導体レーザに帰還するレーザビームを制御することができるので、光ファイバから出射されるレーザ光のスペクトルを自在にコントロールできる効果

がある。このことによつて、単一モードおよび多モードのレーザ光が利用でき、計測対象に応じて使い分けることが可能となる。

図面の簡単な説明

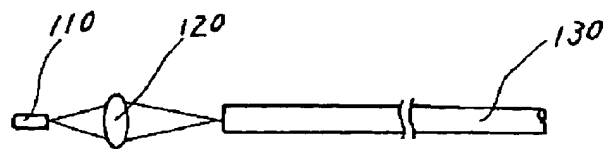
第1図は主構成要素図、第2図は光ファイバの構造図、第3図は本実施例の概略図、第4図は光ファイバの入射端の状況図、第5図及び第6図は光ファイバの出射端のレーザ光のスペクトル図である。

110, 310…半導体レーザ、120, 320…結合レンズ、130, 230, 330, 430…光ファイバ、231…コア、232…クラッド、300…ヒートシンク、311…レーザホルダ、321…レンズホルダ、331…フェルール、332…フェルールホルダ、410…反射膜、420…光軸。

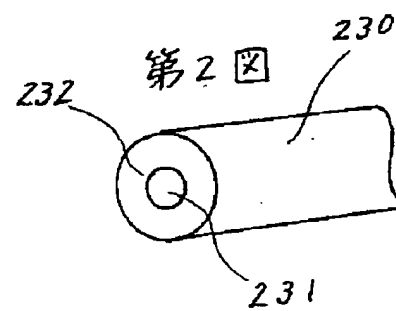
代理人 弁理士 小川勝男



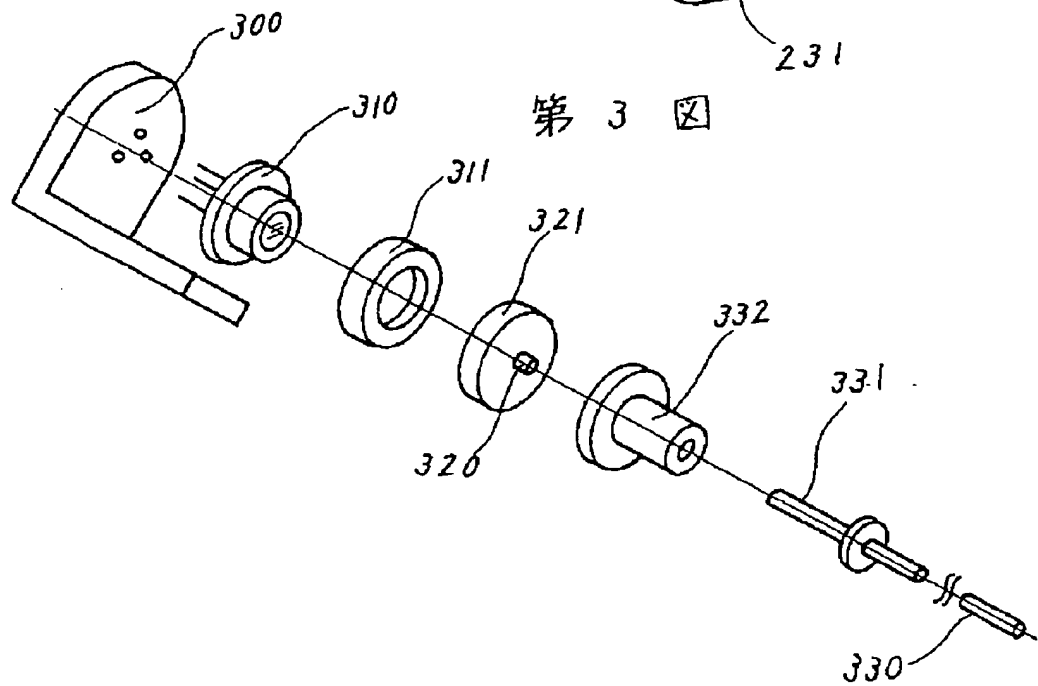
第 1 図



第 2 図



第 3 図

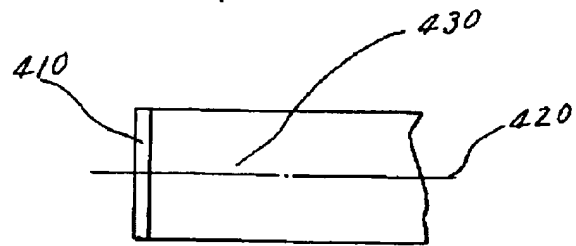


662

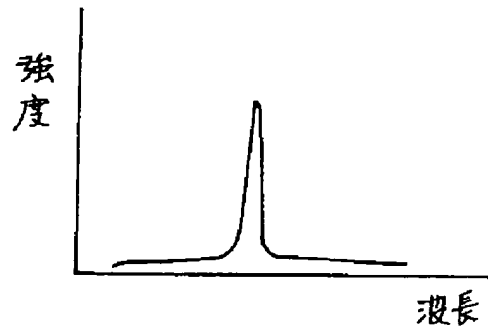
代理人 小 川 勝 男

実用C1-136566

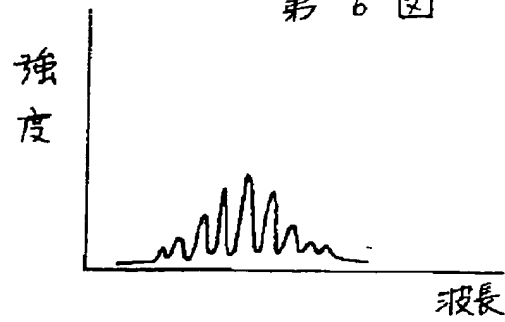
第 4 図



第 5 図



第 6 図



Date: January 20, 2005

Declaration

I, Michihiko Matsuba, President of Fukuyama Sangyo Honyaku Center, Ltd., of 16-3, 2-chome, Nogami-cho, Fukuyama, Japan, do solemnly and sincerely declare that I understand well both the Japanese and English languages and that the attached document in English is a full and faithful translation, of the copy of Japanese Unexamined Utility Model No. Sho-61-136566 laid open on August 25, 1986.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'm. matsuba', with a stylized, cursive script.

Michihiko Matsuba

Fukuyama Sangyo Honyaku Center, Ltd.

OPTICAL FEEDBACK TYPE OPTICAL FIBER-ATTACHED LASER MODULE

Japanese Unexamined Utility Model No. Sho-61-136566

Laid-open on: August 25, 1986

Application No. Sho-60-19113

Filed on: February 15, 1985

Inventor: Hiroshi ARAKI

Akira HASEGAWA

Applicant: Hitachi, Ltd.

Patent Attorney: Katsuo OGAWA, et al.

SPECIFICATION

TITLE OF THE UTILITY MODEL

OPTICAL FEEDBACK TYPE OPTICAL FIBER-ATTACHED LASER MODULE

WHAT IS CLAIMED IS:

1. An optical feedback type optical fiber-attached laser module, comprising a semiconductor laser, a coupling lens, an optical fiber, and a member for retaining the parts, and using a laser beam emitted from a semiconductor laser made incident on the optical fiber, wherein a reflecting film is provided on the end face of the optical fiber on which a laser beam is made incident.

DETAILED DESCRIPTION OF THE UTILITY MODEL

[Field of the Utility Model]

The present utility model relates to a laser diode module with an optical fiber which makes a laser beam from a laser diode incident on an optical fiber, more specifically, one preferable for an optical fiber sensor, etc.

[Background of the Utility Model]

Optical fiber sensors and optical fiber gyroscopes need light sources that can be easily handled. Such a conventional type of light source couples a laser beam only by polishing the end face of a single mode optical fiber. However, in an optical fiber sensor using such a conventional light source, output fluctuation is caused by interference between signal light and scattered light, and a stable single mode laser beam cannot be obtained. For example, US Patent No. 4,299,490 discloses an optical fiber gyroscope.

[Object of the Utility Model]

An object of the utility model is to provide an optical fiber-attached laser module which can secure a highly stable single mode beam.

[Summary of the Utility Model]

According to the utility model, a reflecting film is provided on the end face of an optical fiber on which a laser beam is made incident. By this reflecting film, a part of the laser

beam is fed back to the laser diode. By controlling the rate of this feedback, a preferable single mode beam can be freely obtained.

[Embodiment of the Utility Model]

Hereinafter, an embodiment of the utility model is described with reference to Fig. 1 through Fig. 6.

In Fig. 1, the laser beam emitted from the semiconductor laser 110 is condensed by the coupling lens 120 and made incident on the optical fiber 130. In Fig. 2, the optical fiber 230 has a core 231 and a clad 232. The laser beam propagates through the core 231. Fig. 3 shows detailed components of the product, wherein the semiconductor laser 310 is buried in the heat sink 300 for heat conduction and attached with a laser holder 311. The lens holder 321 attached with the coupling lens 320 is attached to the laser holder 311 after optical axis alignment. The optical fiber 330 is inserted into and fixed to the ferrule 331, and further inserted into the ferrule holder 332, and fixed while optical axis alignment is performed. The above-mentioned parts are permanently fixed by an adhesive. Fig. 4 shows the machining state of the end face on which the laser beam is made incident, and is cut perpendicularly to the optical axis 420 of the optical fiber 430 and a reflecting film 410 is deposited thereon.

Fig. 5 and Fig. 6 show the condition of observation of the spectrum of a laser beam outgoing from the optical fiber, and the spectrum of the laser can be controlled by controlling the reflecting film. The reflecting film is controlled by considering fed-back light due to reflection on the exit end of the optical fiber 430. Therefore, the control amount differs depending on the apparatus for which this light source is used. When no light is reflected or fed-back to the light source, a single mode is obtained, however, complete isolation is required, so that this is difficult. Therefore, according to the utility model, a single mode is obtained by properly adjusting the reflectance. The reflectance is adjusted in the range of 50% or less. This method can be carried out by a dielectric multi-layered film or changing the thickness of the metal thin film. Fig. 6 shows the case of multi-mode oscillation, and Fig. 5 shows the case where adjustment to single mode oscillation is made.

[Effects of the Utility Model]

According to the utility model, a laser beam is made incident on an optical fiber with a reflecting film, the laser beam to be fed back to the semiconductor laser can be controlled according to the reflectance, so that the spectrum of the laser beam outgoing from the optical fiber can be freely controlled.

Thereby, single mode and multi-mode laser beams can be used, and appropriate use thereof according to a measuring object is possible.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Fig. 1 is a main component view, Fig. 2 is a structural view of the optical fiber, Fig. 3 is a schematic view of this embodiment, Fig. 4 is a condition view of the incidence end of the optical fiber, and Fig. 5 and Fig. 6 are spectral diagrams of the laser beam on the exit end of the optical fiber.

110, 310: semiconductor laser, 120, 320: coupling lens, 130, 230, 330, 430: optical fiber, 231: core, 232: clad, 300: heat sink, 311: laser holder, 321: lens holder, 331: ferrule, 332: ferrule holder, 410: reflecting film, 420: optical axis

Fig. 5, Fig. 6

Intensity

Wavelength

Fig.1

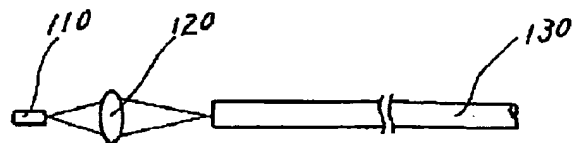


Fig.2

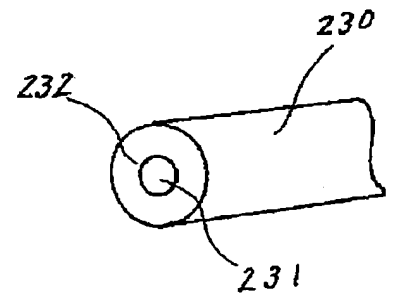


Fig.3

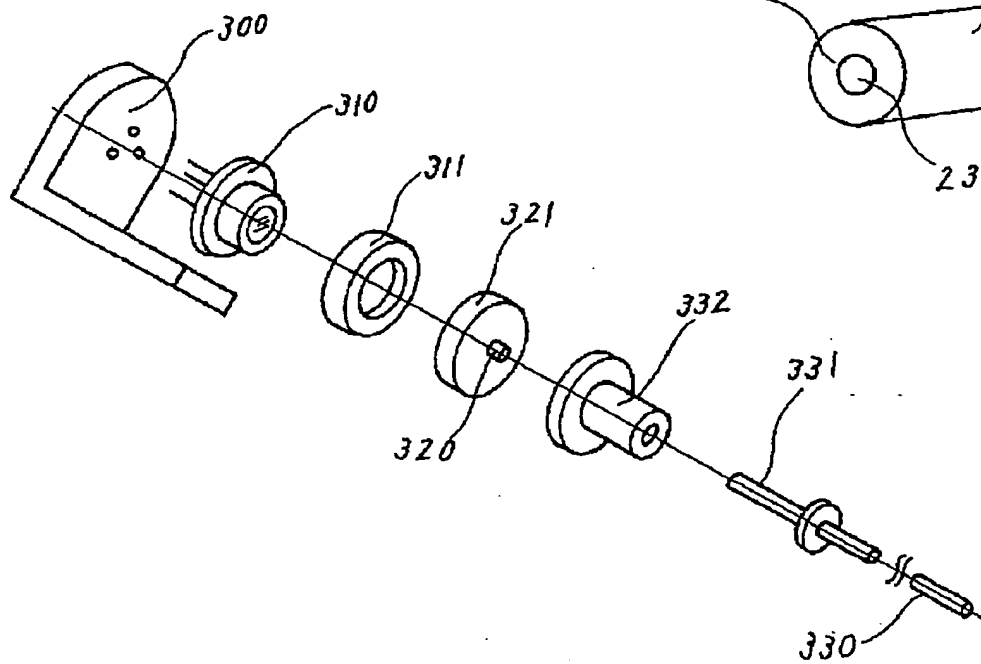


Fig.4

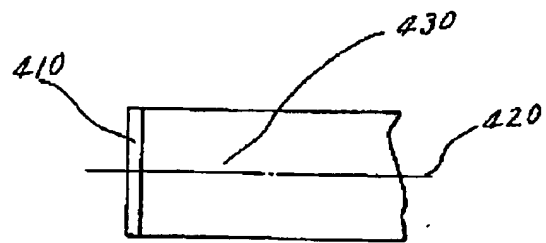


Fig.5

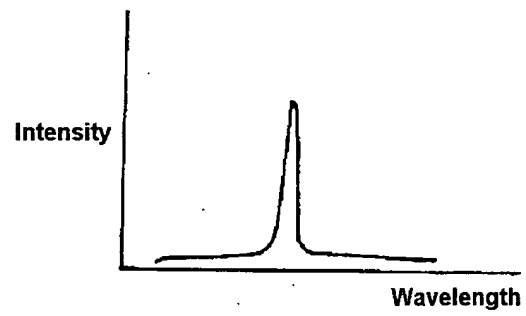


Fig.6

